

# Apparatus for firing the squib of a passenger protection device in a vehicle

**Publication number:** EP0997349 (A1)

**Publication date:** 2000-05-03

**Inventor(s):** GRASSHOFF HELGE [DE]; FOELL ALBRECHT [DE]

**Applicant(s):** SIEMENS AG [DE]

**Classification:**

- international: B60R21/01; B60R21/01; (IPC1-7): B60R21/01

- European: B60R21/017

**Application number:** EP19990119187 19991007

**Priority number(s):** DE19981049535 19981027

**Also published as:**

EP0997349 (B1)

**Cited documents:**

EP0794094 (A2)

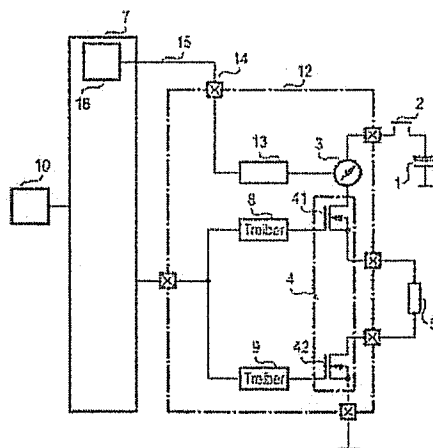
US5657831 (A)

DE19638457 (C1)

EP0594234 (A1)

## Abstract of EP 0997349 (A1)

The release device for occupant restraint includes an energy store (1) an ignition element (54) for the occupant restraint and an electrically controlled switching device (4) for transfer of energy from the energy store to the ignition element (5). A control circuit (7) gives collision-dependent actuation of the switch (4) and an electromagnetic gravity (acceleration) switch (2) via which the ignition current path is released when a sufficient acceleration occurs. A logic unit (13) converts a measured current value into a logic signal, and an evaluating circuit (16) monitors the time duration on the basis of the logic signal, taken for ignition current flow and switches an OK-signal to the control circuit, when a minimal time duration is attained.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



(19)



(11)

**EP 0 997 349 A1**

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.05.2000 Patentblatt 2000/18**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B60R 21/01**

(21) Anmeldenummer: 99119187.5

(22) Anmeldetag: 07.10.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder:  
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**80333 München (DE)**

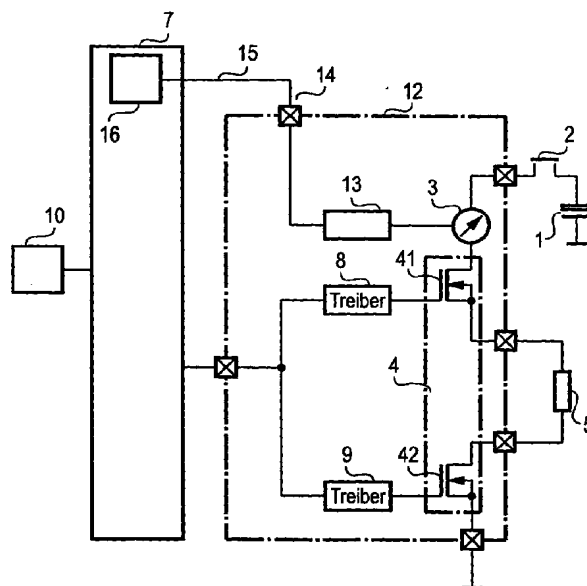
(72) Erfinder:

- Grasshoff, Helge  
93049 Regensburg (DE)
- Föll, Albrecht  
71563 Affalterbach (DE)

(30) Priorität: 27.10.1998 DE 19849535

**(54) Vorrichtung zum Auslösen eines Insassenschutzmittels eines Kraftfahrzeugs**

(57) Ein Insassenschutzmittel (Airbag oder Gurtstraffer) wird ausgelöst, wenn ein Beschleunigungsschalter (2) den Zündstromweg freigibt und ein elektrisch steuerbares Schaltmittel (4) durch eine Steuerschaltung (7) betätigt wird. Mit einer Stromflußmeßeinheit (3), einer Logikeinheit (13) und einer Auswerteschaltung (16) wird der Stromfluß durch den Zündkreis und damit indirekt das Schließverhalten des Beschleunigungsschalters überwacht. Das Schaltmittel (4) wird vom Steuergerät derart gesteuert, daß der Zündstrom für eine vorgegebene Mindestzeitdauer fließt und somit ein sicheres Auslösen des Insassenschutzmittels gewährleistet ist.



**EP 0 997 349 A1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auslösen eines Insassenschutzmittels eines Kraftfahrzeugs.

**[0002]** Bei Insassenschutzsystemen, die in Fahrzeugen zur Personenbeförderung eingesetzt werden, wie z.B. Airbag-Systeme oder Gurtstraffer, werden hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit gestellt.

**[0003]** Airbag-Systeme weisen üblicherweise für jeden Airbag einen Zündkreis mit einem den Airbag betätigenden Zündelement, der sogenannten Zündpille, auf, die in Reihe zwischen zwei steuerbaren Schaltern liegt. Ein mit Beschleunigungssensoren zusammenwirkendes Steuergerät aktiviert im Falle eines gefährlichen Aufpralls das Zündelement, indem es die im Zündkreis befindlichen steuerbaren Schalter mit einem Auslösesignal schließt. Um eine Fehlauslösung des Airbags in Folge eines Fehlers im Steuergerät oder in den Beschleunigungssensoren zu verhindern, ist es bekannt, einen mechanischen Sicherheitsschalter, in Form eines elektromechanischen Beschleunigungsschalters, in Reihe zum Zündelement vorzusehen, der bei ausreichender Beschleunigung schließt und dadurch den Zündstromweg freigibt, also einen Stromfluß durch das Zündelement ermöglicht.

**[0004]** Da derartige elektromechanische Beschleunigungsschalter zum Pellen neigen, besteht die Gefahr, daß der Zündstrom durch das Zündelement nicht ausreichend lange fließt, um das Insassenschutzmittel sicher zu aktivieren. Aus der älteren Anmeldung DE 198 28 432.2 ist eine Vorrichtung zum Auslösen eines Insassenschutzmittels bekannt, bei dem die Schließdauer der übrigen Schalter im Zündkreis durch ein Zeitglied derart verlängert wird, daß auch bei Pellen des Beschleunigungsschalters ein sicheres Zünden des Zündelements gewährleistet ist.

**[0005]** Da eine derartige Verlängerung der Schließdauer stets auf den ungünstigsten Fall ausgelegt sein muß, kommt es häufig über längere Zeit zu einem hohen Stromfluß - üblicherweise mindestens 1,75 Ampere - durch den Zündkreis. Das führt schließlich dazu, daß die steuerbaren Schalter, die häufig als Transistoren ausgebildet sind oder in einem anwenderspezifisch integrierten Schaltkreis (ASIC) integriert sind, zerstört werden. Außerdem werden die Energiespeicher vollkommen entleert.

**[0006]** In modernen Fahrzeugen werden immer häufiger mehrstufige Airbag-Systeme eingesetzt, d.h. der Airbag kann abhängig von Umgebungsbedingungen, wie z.B. Insassenposition, Temperatur oder Schwere des Aufpralls, in mehreren Stufen aufgeblasen werden. Hierzu ist es nötig, daß die Auslösevorrichtung auch nach erfolgter Zündung funktionsfähig bleibt, d.h. bei einer Zündung des Zündelements dürfen weder Bauteile zerstört noch der Energiespeicher völlig entleert werden.

**[0007]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde,

eine Vorrichtung zu schaffen, die ein sicheres Zünden des Zündelements und damit ein sicheres Auslösen eines Insassenschutzmittels gewährleistet, ohne dabei die Funktionsfähigkeit der Auslösevorrichtung zu beeinträchtigen.

**[0008]** Das Problem wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

**[0009]** Mit einer Stromflußmeßeinheit, einer Logikeinheit und einer Auswerteschaltung wird der Stromfluß durch den Zündkreis und damit indirekt das Schließverhalten des Beschleunigungsschalters überwacht. Abhängig vom Schließverhalten des Beschleunigungsschalters werden die übrigen Schalter im Zündkreis derart gesteuert, daß sie so lange leitend geschaltet bleiben, bis der Zündstrom für eine vorgegebene Mindestzeitdauer geflossen ist und damit ein sicheres Zünden des Zündelements gewährleistet ist. Auf diese Weise wird die Dauer des Stromflusses durch den Zündkreis minimiert und es kommt zu keiner Zerstörung von Bauteilen und zu keiner völligen Entleerung der Energiespeicher. Somit können anschließend weitere Zündstufen mit derselben Auslösevorrichtung gezündet werden.

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Die einzige Figur zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0011]** Ein Energiespeicher 1 ist in Serie angeordnet zu einem elektromechanischen Beschleunigungsschalter 2, einer Stromflußmeßeinheit 3, einer ersten elektrisch steuerbaren Endstufe 41, einem Zündelement 5 des Insassenschutzmittels und einer zweiten elektrisch steuerbaren Endstufe 42. Zum Beaufschlagen des Zündelements 2 mit Strom aus dem Energiespeicher 1 ist einerseits ein gesteuertes Leitendschalten des die elektrisch steuerbaren Endstufen 41 und 42 enthaltenden Schaltmittels 4 durch eine Steuerung 7 erforderlich, die vorzugsweise als Mikroprozessor ausgebildet ist, und andererseits ein gleichzeitiges Schließen von Kontakten des Beschleunigungsschalters 2. Es ist ebenso möglich, die Schaltung derart auszubilden, daß das Zündelement 5 mit Energie beaufschlagt wird, wenn die Kontakte des Beschleunigungsschalters 2 öffnen oder wenn das Schaltmittel sperrend geschaltet wird.

**[0012]** Die steuerbaren Endstufen 41 und 42, die beispielsweise als Feldeffekttransistoren ausgebildet sind, werden über Treiber 8 und 9 gesteuert und durch Auslösesignale der Steuerschaltung 7 leitend geschaltet. Dabei erzeugt die Steuerschaltung 7 die Auslösesignale, wenn die Auswertung eines von einem Beschleunigungssensor 10 gelieferten Beschleunigungssignals einen zum Auslösen des Insassenschutzmittels ausreichend starken Aufprall erkannt hat. Damit eine Auslöseentscheidung nicht alleine von der Funktionstüchtigkeit eines einzigen Sensors und einer einzi-



gen Steuerschaltung abhängt, weisen Insassenschutzvorrichtungen gewöhnlich einen elektromechanischen Beschleunigungsschalter mit einer beweglichen trägen Masse auf, die bei Einwirkung einer Mindestbeschleunigung einen elektrischen Kontakt schließt und damit einen Stromfluß im Zündkreis, bestehend aus den Komponenten 1, 2, 3, 4, 5, ermöglicht.

**[0013]** Anstelle der als Transistor ausgebildeten steuerbaren Endstufen 41 und 42 kann jeder andere elektrisch steuerbare Schalter mit ausreichender Stromtragfähigkeit verwendet werden. Auch kann das Schaltmittel 4 in einem Zündkreis einer Insassenschutzmittelvorrichtung nur eine einzige steuerbare Endstufe aufweisen.

**[0014]** Um ein sicheres Zünden des Insassenschutzmittels zu gewährleisten muß das Zündelement 5 für eine vorgegebene Mindestzeitdauer, z.B. 2 ms, mit einem Zündstrom beaufschlagt werden, d.h. die steuerbaren Endstufen 41 und 42 müssen für diese Mindestzeitdauer gemeinsam mit dem Beschleunigungsschalter 2 leitend geschaltet bzw. geschlossen sein. Da aber derartige elektromechanische Beschleunigungsschalter 2 zum Prellen neigen, besteht die Gefahr, daß der Zündstrom nicht ausreichend lange fließt. Über eine Stromflußmeßeinheit 3, die vorzugsweise zwischen den Beschleunigungsschalter 2 und die erste steuerbare Endstufe 41 geschaltet ist, besteht die Möglichkeit, den Stromfluß durch das Zündelement 5 und somit indirekt das Schließverhalten des Beschleunigungsschalters 2 zu überwachen. Die Endstufen 41 und 42 können dann in Abhängigkeit des Schließverhaltens des Beschleunigungsschalters 2 derart gesteuert werden, daß das Zündelement 5 exakt für die vorgegebene Mindestzeitdauer mit Zündstrom beaufschlagt wird, so daß ein sicheres Zünden gewährleistet ist, ohne die Schalter und den Energiespeicher mehr als notwendig zu belasten.

**[0015]** Vorteilhaft sind die steuerbaren Endstufen 41 und 42 mit den zugehörigen Treibern 8 und 9 sowie die Stromflußmeßeinheit 3 in einen anwendungsspezifisch integrierten Schaltkreis (ASIC) 12 integriert, der in der Figur durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist. Eine vorteilhaft ebenfalls in den ASIC 12 integrierte Logikeinheit 13 setzt den von der Stromflußmeßeinheit 3 gemessenen Wert des Zündstroms in ein Logiksignal um. Diese Umsetzung kann beispielsweise so realisiert sein, daß am Ausgang 13 der Stromflußmeßeinheit 3 bei einem Stromfluß der über einer vorgegebenen Schwelle, z.B. 1,75 A, liegt ein logisches High-Signal und ansonsten ein Low-Signal ausgegeben wird. Dieses Logiksignal kann an einem Digitalausgang 14 des ASIC 12 abgegriffen werden und über eine Leitung 15 an eine, vorzugsweise in die Steuerschaltung 7 integrierte Auswerteschaltung 16 übermittelt werden. Sobald der Zündstrom durch den Zündkreis für die erforderliche Mindestzeitdauer geflossen ist, wird von der Auswerteschaltung 16, die im einfachsten Fall eine einfache Zählfunktion ausführt, ein OK-Signal an die

Steuerschaltung 7 übermittelt. Die Steuerschaltung 7 kann somit die steuerbaren Endstufen 41 und 42 über die Treiber 8 und 9 derart steuern, daß sie so lange leitend geschaltet bleiben, bis ein OK-Signal von der Auswerteschaltung 16 eintrifft, also das Zündelement 5 für exakt die vorgegebene Mindestzeitdauer mit Zündstrom beaufschlagt wird.

**[0016]** Alternativ hierzu kann die Auswerteschaltung 16 auch außerhalb der Steuerschaltung 7 als digitaler Zähler realisiert werden, der bei geschlossenem Beschleunigungsschalter 2 ein Taktsignal mit fester Taktfrequenz summiert und bei Erreichen eines vorgegebenen Schwellwerts, der der Mindestzeitdauer entspricht, ein OK-Signal an die Steuerschaltung 7 übermittelt. Öffnet der Beschleunigungsschalter 2 vor Erreichen der Mindestzeitdauer, so wird der Zähler zurückgesetzt.

**[0017]** Möglich ist auch, die Auswerteschaltung (16) als analogen Integrator auszubilden, der bei Anlegen eines entsprechenden Signalpegels festgelegte Spannungswerte aufintegriert und bei Erreichen einer vorgegebenen Schwellspannung beispielsweise mit Hilfe eines analogen Vergleichers ein OK-Signal an die Steuerschaltung (7) übermittelt.

**[0018]** Die Überwachung des Schließverhaltens des Beschleunigungsschalters 2 bietet den Vorteil, daß der Stromfluß durch den Zündkreis zeitlich minimiert wird, so daß Energie gespart wird und die Bauelemente der Auslösevorrichtung geschont werden. Auf diese Weise bleibt die Auslösevorrichtung auch nach erfolgtem Zünden funktionsfähig und kann zur Zündung weiterer Zündstufen verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auslösen eines Insassenschutzmittels eines Kraftfahrzeugs, die aufweist:
  - einen Energiespeicher (1), ein Zündelement (5) für das Insassenschutzmittel und ein elektrisch steuerbares Schaltmittel (4) zum Übertragen von Energie aus dem Energiespeicher (1) auf das Zündelement (5) bei Betätigung des Schaltmittels (4),
  - einen elektromechanischen Beschleunigungsschalter (2), durch den beim Auftreten einer ausreichenden Beschleunigung der Zündstromweg freigegeben wird,
  - eine Stromflußmeßeinheit (3), durch die der im Zündkreis fließende Strom gemessen wird,
  - eine Steuerschaltung (7) zum Steuern des Schaltmittels (4), wobei das Schaltmittel (4) abhängig vom gemessenen Strom derart gesteuert wird, daß das Zündelement (5) für eine vorgegebene Mindestzeitdauer mit Zündstrom beaufschlagt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet



durch

- eine Logikeinheit (13), durch die der von der Strommeßeinrichtung (3) gemessene Stromwert in ein Logiksignal umgesetzt wird, 5
  - eine Auswerteschaltung (16) durch die aufgrund des Logiksignals die Zeitdauer des Zündstromflusses überwacht wird und bei Erreichen der Mindestzeitdauer ein OK-Signal an die Steuerschaltung (7) übermittelt wird. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (16) in die Steuerschaltung (7) integriert ist. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (16) als digitaler Zähler ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung (16) als analoger Integrator ausgebildet ist. 20
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromflußmeßeinheit (3) und die Logikeinheit (13) gemeinsam mit dem elektrisch steuerbaren Schaltmittel (4) in einen anwenderspezifisch integrierten Schaltkreis (12) integriert ist. 25

30

35

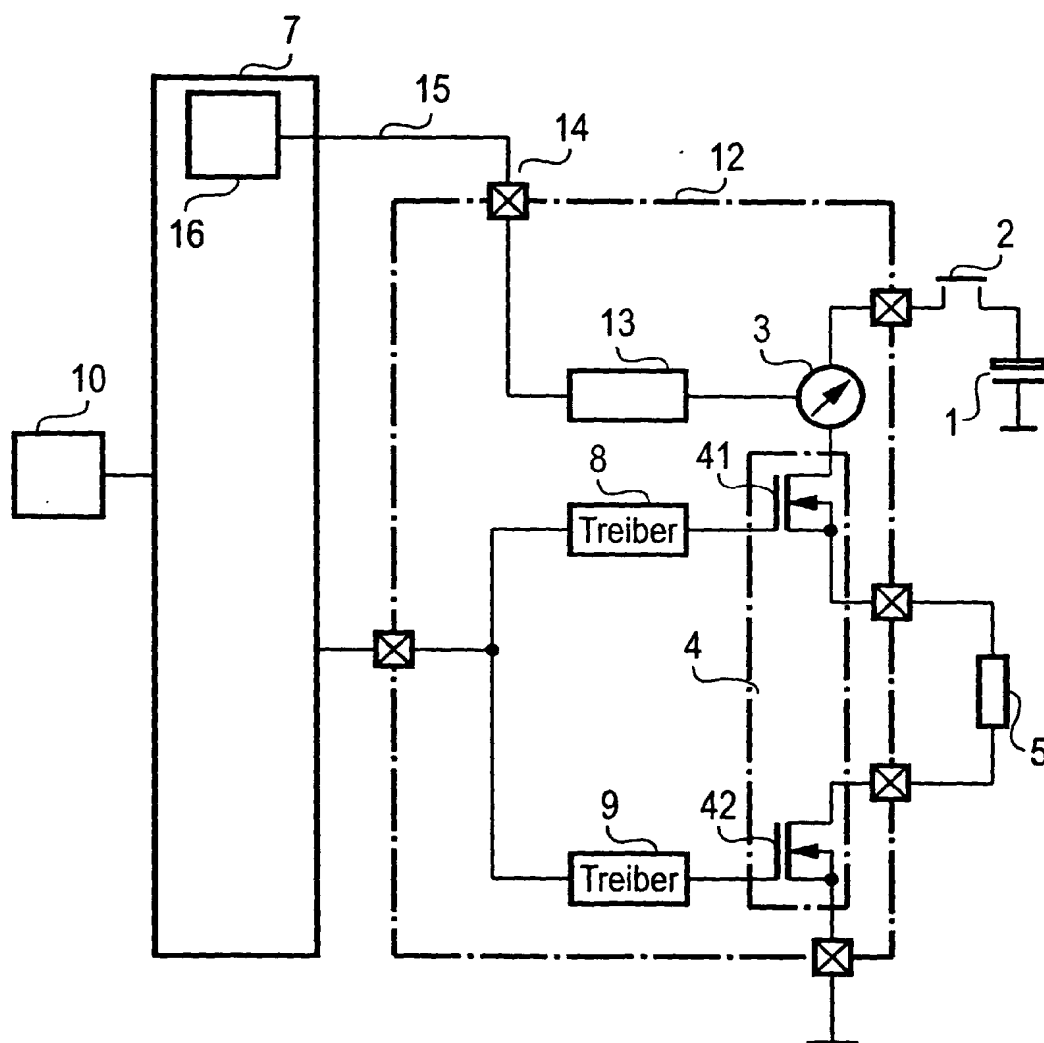
40

45

50

55









Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 11 9187

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |                             |  |
|--|---|-----------------------------|--|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile   | Betrifft<br>Anspruch        | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A  | EP 0 794 094 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON)<br>10. September 1997 (1997-09-10)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *<br>* Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 38 * | 1-6                         | B60R21/01                                  |
| A  | US 5 657 831 A (FURUI TAKASHI)<br>19. August 1997 (1997-08-19)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *  | 1-6                         |  |
| A  | DE 196 38 457 C (SIEMENS AG)<br>22. Januar 1998 (1998-01-22)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 1 *  | 1-6                         |  |
| A  | EP 0 594 234 A (DELCO ELECTRONICS CORP)<br>27. April 1994 (1994-04-27)<br>* Zusammenfassung; Abbildung 3 *  | 1-6                         |  |
|  |   |                             | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|  |   |                             | B60R                                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |                             |  |
| Recherchenort  |   | Abschlußdatum der Recherche |  |
| DEN HAAG   |   | 9. Februar 2000             |  |
|  |   | Prüfer                      |  |
|  |   | Gaillard, A                 |  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |   |                             |  |
| <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br/> anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : nichtschriftliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p>   |   |                             |  |
| <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder<br/> nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br/> Dokument</p> |   |                             |  |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 9187

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-02-2000

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0794094 A  | 10-09-1997                    | DE 19608393 A                     | 11-09-1997                    |
| US 5657831 A  | 19-08-1997                    | JP 9020205 A                      | 21-01-1997                    |
|   |                               | DE 19547307 A                     | 09-01-1997                    |
| DE 19638457 C                                       | 22-01-1998                    | WO 9812082 A                      | 26-03-1998                    |
|   |                               | EP 0927117 A                      | 07-07-1999                    |
| EP 0594234 A  | 27-04-1994                    | US 5309030 A                      | 03-05-1994                    |
|   |                               | JP 6191377 A                      | 12-07-1994                    |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82